植 物 分 类 学 报 30(6): 498—507(1992)
Acta Phytotaxonomica Sinica

茶树细胞分类学研究

梁国鲁　　林蒙嘉　陈家玉　刘君素
(西南农业大学园艺系，重庆 630716)　(贵州茶叶科学研究所，遵义 564100)

CYTOTAXONOMICAL STUDIES OF TEA PLANTS

LIANG GUO-LU
(*Department of Horticulture, Southwest Agricultural University, Chongqing* 630716)
LIN MENG-JIA　CHEN JIA-YU　LIU JUN-SU
(*Guizhou Institute of Tea Science, Zunyi* 564100)

Abstract Nine forms of *Camellia sinensis* (L) Kuntze from Guizhou, Yunnan, Sichuan and Fujian Provinces were cytotaxonomically studied in this work. The wall degradation hypotonic method was used for preparing chromosome samples which were stained in Giemsa. The micrographs of their somatic metaphase are shown in Plates 1—2; the ranges of chromosome relative lengths, arm ratios, karyotype formulae and classification of karyotypes according to Li and Chen (1985) are shown in Table 1 and the idiograms in Fig.1. The main points are mentioned as follows:

(1) All these forms are found to be diploid with 2n=30, and they are reported for the first time except Yunnan (Fengqing) cultivated form.

(2) All the karyotypes of the forms examined are relatively uniform, which reveal the gradual decrease in size from the longest to the shortest chromosomes, similar chromosomal relative length, smaller chromosome types varying between 2—5μm. The karyotype mainly consists of metacentric (m) and submetacentric (sm) chromosomes. Sat-chromosomes are difficult to be discovered on mid-metaphase chromosomes. The cytological information confirms the close relationship among these tea forms.

(3) According to the asymmetry of karyotype, the nine tea forms are divided into two types: one consists of the arbor with macrophyll, i. e. Guizhou and Yunnan (Fengqing and Tengchong) cultivated forms, which have the "2A" karyotype possessing metacentric(m) and submetacentric(sm) chromosomes. The karyotypes might be of the most symmetrical or primitive type; the other consists of the bush or microarbor with mostly medium- and microphyll, less frequently

薄晓鹏同志参加部分试材搜集工作，特此致谢。
1990.03.27 收稿。

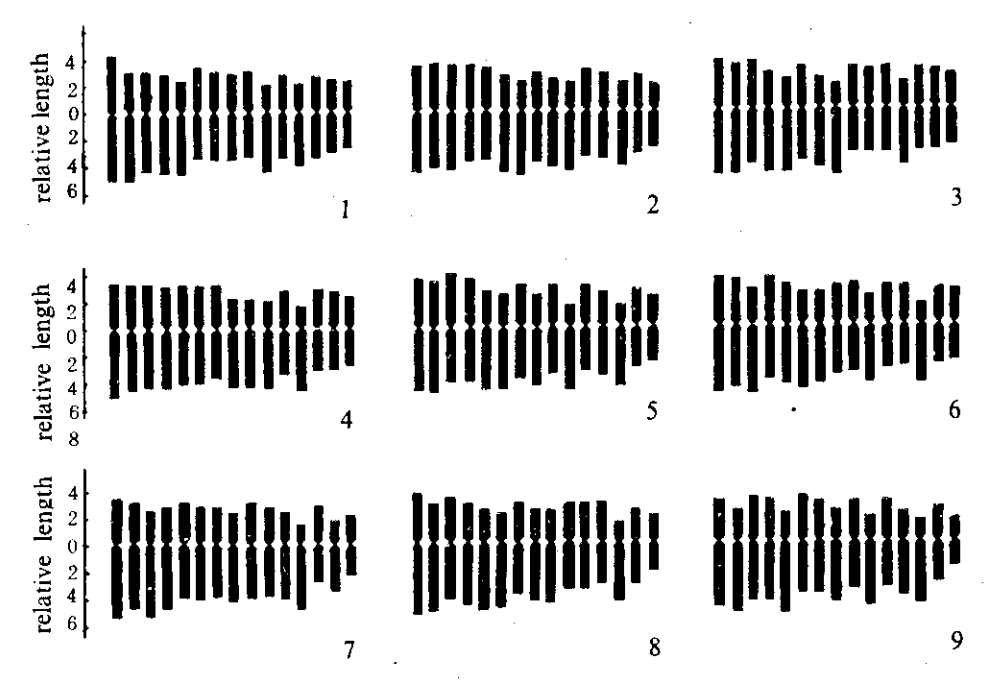


图1 茶树9个类型的核型模式图

1. 贵州大叶茶; 2. 云南大叶茶; 3. 云南腾冲大叶茶; 4. 黔湄419; 5. 黔湄502;
6. 雅安大叶茶; 7. 福鼎大白茶; 8. 川茶; 9. 黔湄101。

Fig. 1 Idiograms of 9 tea forms

1—3 *C. sinensis* (L) spp. *"yunnan"*: 1. Guizhou cultivated form; 2. Yunnan (Fengqing) cultivated form; 3. Yunnan (Tengchong) cultivated form.

4—9 *C. sinensis* (L) spp. *"bohea"*: 4. Qianmei 419 cultivated form; 5. Qianmei 502 cultivated form; 6. Yaan cultivated form; 7. Fuding cultivated form; 8. Sichuan cultivated form; 9. Qianmei cultivated from.

macrophyll. i.e. Qianmei 419, Qianmei 502, Yaan, Fuding, Sichuan and Qianmei 101 cultivated forms, which have the "2A" and "2B" karyotypes, consisting of metacentric (m), submetacentric (sm) and a pair of subtelocentric (st) chromosomes, and more asymmetrical than that of the first karyotype. They might be more advanced.

(4) In recent years, two subspecies, i.e. ssp. "*yunnan*" and ssp. "*bohea*", including seven varieties, in *C. sinensis* were recognized but not formally published by Zhuang et al. (1981). From the present work and the previous reports the authors agree with Zhuang's classification, because recognition of two subspecies is remarkably consistent with the two kinds of karyotypes reported here. *C.sinensis* ssp. "*yunnan*" with arbor and macrophyll characters has more symmetrical karyotype than that of *C. sinensis* ssp. "*bohea*" with bush or microarbor and mostly medium- and microphyll characters. That is to say, ssp. "yunnan" is more primitive than ssp. "*bohea*".

(5) Based on the karyotype analysis of arbor and macrophyll teas reported before and here (see Table 3), the authors support the viewpoint that Yunnan-Gui zhou Plateau is the original center of tea Plants, whereas Assam form in India is derived.

Key words Tea; Karyotype; Evolution; Cytotaxonomy

摘要 本文研究了黔、滇、川、闽茶树 *Camellia sinensis* (L)Kuntze 9个类型的核型。染色体数目均为2n=30。9个茶树类型可分为两类:第一类包括乔木大叶类的贵州大叶茶,云南大叶茶及云南腾冲大叶茶,其核型均为"2A"型。第二类属于灌木或小乔木类,以中小叶为主,少数为大叶的黔湄419,黔湄502,雅安大叶茶,福鼎大白茶,川茶及黔湄101,核型属"2A"和"2B",不对称性略高于第一类,为较进化的核型。从核型资料支持将茶 *C. sinensis* 分为两个亚种,同时也赞同以云贵高原为中心的茶树起源观点。

关键词 茶树; 核型; 进化; 细胞学分类

茶 *Camellia sinensis* (L) Kuntze 属于山茶属 *Camellia*。山茶属有200多个种,约60%分布于云贵高原(张宏达 1981, 1984)。茶树原产于我国,在长期的自然选择和人工选择作用下,形成了形态上既有区别,又有交替的一个极其复杂的复合体。200多年来,尽管国内外学者进行了广泛的研究,对茶树种以下的分类提出了不少的分类系统(庄晚芳等 1981; 陈炳环 1983),但至今仍有争议,同时有关茶树原产我国何处的看法也不完全一致。

茶树染色体研究工作开展比较早(Morinaga et al. 1929)。不少国外学者已在部分茶树染色体数目及花粉母细胞减数分裂行为等方面作了初步观察(Simura 1935; Simura & Inaba 1953; Kato & Simura 1970; Bezbazuah 1976; Kondo 1977; Kondo et al. 1978)。近年来,我国在这方面的研究比较活跃(陈瑞阳等 1983; 李光涛 1983; 黄少甫 1986[1); 林蒙嘉等 1989),但比较系统的报道还不多见。李懋学和严学成(1985)对中国某些野生和栽培茶的核型进行了较为精确的研究,为系统研究茶树的进化趋向、起源提供了十分有用的资料。我们在前人工作的基础上,针对黔、滇、川、闽具代表性的不同茶树类型,进行了茶 *C. sinensis* (L) Kuntze 的核型比较分析,探讨了茶树核型变异的特点及其演化的趋势,并结合其它性状讨论了各大类型的亲缘关系,以期为茶树的分类提供更多的信息和作出进一步的分类处理。

材 料 和 方 法

所研究的茶树 *C. sinensis* (L) Kuntze 共9个类型:

1. 来自贵州的4个茶树类型: 贵州大叶茶(*C. sinensis* (L))(林蒙嘉 82002); 黔湄419(*C. sinensis* (L))(林蒙嘉 80007); 黔湄502(*C. sinensis* (L))(林蒙嘉 81005); 黔湄101(*C. sinensis* (L))(林蒙嘉 81009)。

2. 来自云南的2个茶树类型: 云南大叶茶(*C. sinensis* (L))(林蒙嘉 78012); 云南腾冲大叶茶(*C. sinensis* (L))(林蒙嘉 78009)。

1) 黄少甫, 1986: 山茶属植物细胞分类学研究概况。亚林科技, (1): 26—35.

3. 来自四川的2个茶树类型：雅安大叶茶(*C .sinensis* (L))(梁国鲁86005)；川茶(*C. sinensis* (L))(王守生86006)。

4. 来自福建的一个茶树类型：福鼎大白茶(*C. sinensis* (L))(林蒙嘉82001)。

以上试材的凭证标本均藏于贵州茶叶科学研究所育种室。

染色体制备：根尖用对二氯苯饱和液处理6小时，甲醇和冰醋酸(3:1)固定过夜。酶解火焰干燥法制片(陈瑞阳等1979)。核型分析采用李懋学和陈瑞阳(1985)的标准。

结果和讨论

茶树9类型的染色体观察结果见图版1—2。核型模式图见图1。核型的主要特征列于表1。

1. 所观察的9个茶树类型的染色体数目都是2n=30，为二倍体类型。从国内外所报道的100多个茶树类型中，约90%为二倍体，多倍体或非整倍体的个体所占比例较小。表明茶树核型进化的主要途径，并不是多倍化，而主要表现在二倍体水平上的染色体结构变异。

2. 比较9类型的茶树核型，具共同特点染色体由最长到最短的缓慢减小，染色体相对长度相似，属于小型染色体，长度变化多在2—5μm之间。核型主要由中部着丝粒(m)和近中部着丝粒(sm)染色体组成，其不对称程度随m染色体数目的减少以及具一对st染色体的出现而有所增加。茶树染色体的随体很小，当染色体充分缩短时，则难于从短臂上观察到。但若从早中期染色体上则大多数情况下可看到一对随体位于sm或st染色体的短臂上。对于这种现象，Kondo (1970) 认为茶树的随体没有分类的意义。本文采用正中期的染色体分析，未观察到随体的存在。从上述分析不难看出茶树不同类型在其染色体数目、形态结构等方面具有很高的类似性，表明它们具有密切的亲缘关系，这也是茶树杂交能孕的细胞学证据，同时也证实了现今茶树各类型间具有十分混杂的遗传学基础，这无疑也是造成茶树分类较为混乱的真正原因。

从核型中(表1)不同类型的染色体组成和平均臂比的差异,可将茶树核型分为二大类:第一类核型由中部着丝粒(20—24m)和近中部着丝粒(6—10sm)染色体组成，平均臂比值较低(1.41—1.50)，为较对称的"2A"核型，涉及贵州大叶茶，云南大叶茶和云南腾冲大叶茶；第二类核型由中部着丝粒(18—22m)、近中部着丝粒(6—10sm)以及一对近瑞部着丝粒(st)染色体组成，平均臂比值稍高于第一类(1.57—1.72)，除"2A"类型外，部分核型已上升到"2B"的进化级别。此类核型涉及黔湄419，黔湄502，雅安大叶茶，福鼎大白茶，川茶和黔湄101。本文观察的从云南凤庆引种到贵州栽培的云南大叶茶，与李懋学和严学成(1985)报道的同一类型在染色体组成、平均臂比值上高度相似。表现了茶树染色体核型的高度稳定性。按照植物核型进化的一般规律 (Stebbins 1971)，茶树第一类核型是更对称或原始的类型，而第二类核型则是较不对称的衍生类型。

两个多世纪中，有关茶*C. sinensis* (L) Kuntze种下的分类一直争论不休。概括起来，有承认2个变种(Linne 1753)、3个变种(Eden 1958; Sealy 1958; 张宏达1984)、4个变种(Sturat 1919; Barua and Dutta 1959; Watt 1970) 以及2亚种10

表1 茶树9个类型的染色体参数

Table 1 The parameters of chromosomes in 9 forms of tea plants

名称 Species	编号 No.	相对长度 Relative length	臂比 Arm ratio	类型 Type
贵州大叶茶 Guizhou cultivated form	1	4.91+4.26=9.17	1.15	m
	2	4.91+3.11=8.02	1.58	m
	3	4.26+3.11=7.37	1.37	m
	4	4.42+2.95=7.37	1.50	m
	5	4.58+2.28=6.86	2.01	sm
	6	3.44+3.27=6.71	1.05	m
	7	3.44+3.11=6.55	1.11	m
	8	3.58+2.93=6.55	1.22	m
	9	3.27+3.11=6.38	1.05	m
	10	4.42+1.96=6.38	2.25	sm
	11	3.44+2.78=6.22	1.24	m
	12	4.09+2.13=6.22	1.92	sm
	13	3.44+2.62=6.06	1.31	m
	14	2.94+2.46=5.40	1.20	m
	15	2.62+2.29=4.91	1.14	m
云南大叶茶 Yunnan (Fengqing) cultivated form	1	4.48+3.39=7.87	1.32	m
	2	4.20+3.53=7.73	1.19	m
	3	4.34+3.39=7.73	1.28	m
	4	3.80+3.39=7.19	1.08	m
	5	4.07+3.12=7.19	1.26	m
	6	4.47+2.59=7.06	1.74	sm
	7	4.74+2.04=6.78	2.33	sm
	8	3.80+2.71=6.51	1.40	m
	9	4.20+2.31=6.51	1.80	sm
	10	4.34+2.04=6.38	2.13	sm
	11	3.39+2.85=6.24	1.14	m
	12	3.40+2.71=6.11	1.25	m
	13	4.07+1.90=5.97	2.14	sm
	14	3.25+2.59=5.84	1.26	m
	15	2.71+2.04=4.75	1.33	m
云南腾冲大叶茶 Yunnan (Tengchong) cultivated form	1	4.72+3.70=8.40	1.28	m
	2	4.73+3.10=7.83	1.52	m
	3	3.84+3.55=7.39	1.08	m
	4	4.73+2.66=7.39	1.78	sm
	5	4.72+2.22=6.94	2.13	sm
	6	3.85+2.95=6.80	1.30	m
	7	4.45+2.20=6.65	2.01	sm
	8	4.88+1.77=6.65	2.75	sm
	9	3.25+3.10=6.35	1.05	m
	10	3.25+2.95=6.20	1.10	m
	11	3.26+2.94=6.20	1.10	m
	12	4.28+1.92=6.20	2.23	sm
	13	3.11+2.95=6.06	1.05	m
	14	3.10+2.66=5.76	1.17	m
	15	2.66+2.51=5.17	1.06	m

名　称 Species	编　号 No.	相 对 长 度 Relative length	臂 比 Arm ratio	类　型 Type
黔湄 419 Qianmei 419 cultivated form	1	4.96+3.17=8.13	1.38	m
	2	4.42+3.15=7.57	1.40	m
	3	4.27+3.17=7.44	1.18	m
	4	4.37+2.95=7.32	1.48	m
	5	4.21+3.05=7.26	1.38	m
	6	3.69+3.22=6.91	1.15	m
	7	4.01+2.83=6.84	1.42	m
	8	4.30+2.39=6.69	1.81	sm
	9	4.48+2.06=6.54	2.20	sm
	10	4.45+1.95=6.40	2.28	sm
	11	3.35+2.81=6.16	1.20	m
	12	4.58+1.52=6.10	3.01	st
	13	3.35+2.63=5.98	1.27	m
	14	3.21+2.49=5.70	1.29	m
	15	2.66+2.33=4.99	1.14	m
黔湄 502 Qianmei 502 cultivated form	1	4.63+3.48=8.11	1.33	m
	2	4.75+3.25=8.00	1.46	m
	3	4.06+3.82=7.88	1.06	m
	4	4.05+3.48=7.53	1.17	m
	5	4.63+2.55=7.18	1.82	sm
	6	4.63+2.32=6.95	2.00	sm
	7	3.83+3.01=6.84	1.27	m
	8	4.52+2.20=6.72	2.05	sm
	9	3.48+3.01=6.49	1.15	m
	10	4.75+1.39=6.14	3.42	st
	11	3.13+2.90=6.03	1.08	m
	12	3.60+2.43=6.03	1.48	m
	13	4.40+1.39=5.79	1.94	sm
	14	3.01+2.67=5.68	1.13	m
	15	2.55+2.09=4.64	1.22	m
雅安大叶茶 Yaan cultivated form	1	4.97+3.52=8.49	1.41	m
	2	4.57+3.26=7.83	1.40	m
	3	5.09+2.61=7.70	1.95	sm
	4	3.91+3.53=7.44	1.11	m
	5	4.31+2.87=7.18	1.50	m
	6	4.70+2.22=6.92	2.12	sm
	7	4.44+2.35=6.79	1.89	sm
	8	3.66+2.87=6.53	1.27	m
	9	3.53+2.74=6.27	1.29	m
	10	4.31+1.96=6.27	2.20	sm
	11	3.27+2.87=6.14	1.25	m
	12	3.14+2.87=6.01	1.09	m
	13	4.44+1.44=5.88	3.09	st
	14	3.00+2.61=5.61	1.15	m
	15	2.61+2.35=4.96	1.11	m

续表 1

名　　称 Species	编　号 No.	相　对　长　度 Relative length	臂　比 Arm ratio	类　　型 Type
福鼎大白茶 Fuding cultivated form	1	5.41+3.35=8.76	1.62	m
	2	4.64+3.09=7.73	1.50	m
	3	5.28+2.45=7.73	2.16	sm
	4	4.76+2.71=7.47	1.76	sm
	5	3.74+3.22=6.96	1.16	m
	6	3.99+2.84=6.83	1.41	m
	7	3.86+2.71=6.57	1.43	m
	8	4.25+2.32=6.57	1.83	sm
	9	3.35+3.09=6.44	1.08	m
	10	3.73+2.71=6.44	1.38	m
	11	3.99+2.32=6.31	1.72	sm
	12	4.77+1.42=6.19	3.36	st
	13	2.83+2.71=5.54	1.05	m
	14	3.48+1.68=5.16	2.08	sm
	15	2.23+2.09=4.32	1.07	m
川　茶 Sichuan cultivated form	1	5.16+3.61=8.77	1.43	m
	2	5.16+2.71=7.87	1.90	sm
	3	4.12+3.36=7.48	1.23	m
	4	4.52+2.84=7.36	1.59	m
	5	4.91+2.32=7.23	2.11	sm
	6	4.77+2.07=6.84	2.31	sm
	7	3.74+2.97=6.71	1.26	m
	8	4.26+2.45=6.71	1.74	sm
	9	4.64+2.07=6.71	2.25	sm
	10	3.35+2.84=6.19	1.18	m
	11	3.23+2.84=6.07	1.14	m
	12	2.97+2.84=5.81	1.05	m
	13	4.39+1.42=5.81	3.09	st
	14	3.10+2.32=5.42	1.33	m
	15	2.18+1.95=4.13	1.11	m
黔湄 101 Qianmei 101 cultivated form	1	4.75+3.17=7.92	1.50	m
	2	5.11+2.44=7.55	2.10	sm
	3	4.14+3.29=7.43	1.26	m
	4	4.51+2.92=7.43	1.54	m
	5	5.36+1.95= 7.31	2.75	sm
	6	3.78+3.41=7.19	1.11	m
	7	3.65+3.05=6.70	1.20	m
	8	4.39+2.31=6.70	1.90	sm
	9	3.54+2.92=6.46	1.21	m
	10	4.63+1.83=6.46	2.53	sm
	11	3.41+2.92=6.33	1.17	m
	12	4.14+2.19=6.33	1.89	sm
	13	4.75+1.46=6.21	3.25	st
	14	3.04+2.44=5.48	1.25	m
	15	1.87+1.59=3.46	1.18	m

表2 茶树9类型外部特征与核型的比较

Table 2 The comparison of 9 forms of teaplants in morphology and karyotype

种类 Species	外部特征 Morphology	相对长度范围 Relative Length	最长/最短 Longest/shortest	平均臂比 Arm ratio	核型公式 Karyotype formulae	核型类别 Type
贵州大叶茶 *C. sinensis* spp. "*yunnan*"	乔木,大叶	4.91-9.17	1.87	1.41	2n=30=24m+6sm	2A
云南大叶茶 *C. sinensis* spp. "*yunnan*"	乔木,大叶	4.75-7.87	1.66	1.50	2n=30=20m+10sm	2A
云南腾冲大叶茶 *C. sinensis* spp. "*yunnan*"	乔木,大叶	5.17-8.42	1.63	1.50	2n=30=20m+10sm	2A
黔湄 419 *C. sinensis* spp. "*bohea*"	小乔木,中大叶	4.99-8.13	1.64	1.57	2n=30=22m+6sm+2st	2A
黔湄 502 *C. sinensis* spp. "*bohea*"	小乔木,中大叶	4.64-8.11	1.75	1.57	2n=30=20m+8sm+2st	2A
雅安大叶茶 *C. sinensis* spp. "*bohea*"	小乔木,大叶	4.96-8.49	1.71	1.59	2n=30=20m+8sm+2st	2A
福鼎大白茶 *C. sinensis* spp. "*bohea*"	小乔木,中小叶	4.32-8.76	2.03	1.64	2n=30=18m+10sm+2st	2B
川茶 *C. sinensis* spp. "*bohea*"	灌木,中小叶	4.13-8.77	2.12	1.65	2n=30=18m+10sm+2st	2B
黔湄 101 *C. sinensis* spp. "*bohea*"	灌木,中小叶	3.46-7.92	2.29	1.72	2n=30=18m+10sm+2st	2B

变种(巴赫达兹 1971)等分类系统。由于以往的分类主要依据的是形态特征和地理分布，而形态特征中又着重于叶的形态指标。来自国外的系统分类，由于他们对我国浩瀚的茶树资源了解甚微，致使得出的结论不能充分概括我国丰富的茶树类型和广泛分布的野性类型，因而具有不同程度的局限性。近年来，庄晚芳等人(1981)在综合国内外有关资料的基础上，从茶树的亲缘关系，主要特征特性及地理分布上，将茶 *C. sinensis* 分为2个亚种。核型分析结果表明，茶树核型的分化充分反映了各茶树类型间的亲缘关系及形态特征的分化。两大类核型支持划分两亚种的观点(庄晚芳 等人 1981)。即具有乔木大叶、分枝稀、结实率低、抗寒性弱、茶多酚与咖啡碱含量高为主要特征的一个亚种的核型是由中部着丝粒和近中部着丝粒染色体组成。陈瑞阳等人(1983)[1)]和李懋学与严学成(1985)的研究结果也证实了这一点。而具有灌木或小乔木，以中小叶为主，少数为大叶，分枝较密，结实率高(不孕变种除外)，抗寒性强，茶多酚与咖啡碱含量低为主要特征的另一亚种，其核型则由中部、近中部和一对近端部着丝粒染色体所组成。此外，乔木与灌木类型之间的过渡类型——小乔木，其染色体组成和平均臂比值呈现趋中变异，尽管核型类型多为“2A”，但染色体组成中已分化出一对近端部着丝粒染色体(st)，同时其生殖特征、抗性、生化物质等方面均偏向灌木类型，将它放在后一亚种下

1）陈瑞阳等，1983：山茶属细胞学研究 I. 茶树栽培种及云南巴达野生茶树核型分析。中国植物学会 50 周年年会学术报告及论文摘要汇编。531 页。

是比较合理的。在涉及到核型的具体进化时，Kondo 等人(1986)在研究滇山茶 *C. reticulata* 时认为具有近端部着丝粒(st)的核型，其 st 染色体是由近中部着丝粒染色体(sm)的结构变异而衍生的。从本文的观察，除具有上述的变异外，还具有由中部着丝粒染色体(m)衍生出近端部着丝粒染色体(st)的趋势。根据上述结果，可见茶树染色体核型由第一类向第二类进化时，其树姿则呈现高大乔木直立型向低矮披张型发展，这也正是茶树进化过程中的典型形态标志之一。

关于茶树起源于我国何处，其看法也不尽一致，归纳起来，主要有云南、四川、我国西南部三种不同的意见(庄晚芳 1988)。随着对我国野生、半野生大树茶的不断发现(陈兴琰等 1980)，特别是近年在贵州境内茶籽化石的发现(刘其志 1981)，综合古地理地质以及生化产物的分析(庄晚芳 1988)，现趋向于以云贵高原为中心的观点(刘其志 1981; 陈文怀 1981; 严学成等 1982; 庄晚芳 1988)(有关野生、半野生及栽培型大树茶核型的变异与进化，将另文报道)。综合前人的资料及本文的观察结果(见表 2)，可看出原产滇、川、黔的乔木大叶茶类型表现出高度的亲缘关系，为最对称或原始的核型。因此，从细胞学上我们支持茶树以云贵高原为起源中心的观点。此外也不难看出阿萨姆大叶茶与滇、川、黔的乔木大叶茶类型有很近缘的关系，其差异主要在染色体组成及平均臂比值上，其核型对称性略低于滇、川、黔的乔木大叶类。

表 3 不同乔木大叶茶的核型比较

Table 3 Comparison of karyotypes in different arbor and macrophyll tea plant forms

乔木大叶茶类型 Arbor and macrophyll tea forms	核 型 Karyotype	平均臂比 Arm ratio	资料来源 Resource of reference
1. 贵州大叶茶 *C. sinensis* spp. "*yunnan*"	2n=30=24m+6sm	1.41	本文观察
2. 四川野生大叶茶 *C. sinensis* spp. "*yunnan*"	2n=30=24m+6sm	1.49	李懋学等(1985)
3. 云南双江大叶茶 *C. sinensis* spp. "*yunnan*"	2n=30=24m+6sm	1.55	李懋学等(1985)
4. 云南凤庆大叶茶 *C. sinensis* spp "*yunnan*"	2n=30=20m+10sm	1.50	李懋学等(1985)和本文观察
5. 南糯山茶树王 *C. sinensis* spp. "*yunnan*"	2n=30=22m+8sm	1.56*	李光涛(1983)
6. 阿萨姆大叶茶 *C. sinensis* spp. "*yunnan*"	2n=30=18m+12sm	1.67	李懋学等(1985)

* 为笔者从原文中统计出来的。

参 考 文 献

[1] 刘其志，1981: 再论茶的起源与原产地。贵州茶叶，(3): 1—7。
[2] 庄晚芳等，1981: 论茶树变种分类。浙江农业大学学报，7(1): 41—48。
[3] 庄晚芳，1988: 中国茶史散论。科学出版社，北京。29—47。
[4] 李懋学、陈瑞阳，1985: 关于植物核型分析的标准化问题。武汉植物学研究，3(4): 297—302。
[5] 李懋学、严学成，1985: 中国某些野生和栽培茶的核型研究。武汉植物学研究，3(4): 319—324。
[6] 李光涛，1983: 茶树的核型及种的分类研究。茶叶，(4): 11—16。
[7] 严学成等，1982: 从野生茶与孑遗植物的关系浅谈茶树起源。茶叶，(4): 8—11。
[8] 陈文怀，1981: 茶树起源与产地。茶业通报，(3): 11—16。
[9] 陈兴琰等，1980: 中国大树茶。中国茶叶，(1): 1—5。
[10] 陈炳环，1983: 茶树分类研究的历史和现状。中国茶叶，(3): 14—15; (4): 8—9。

[11] 陈端阳等，1979: 植物有丝分裂染色体标本制作的新方法。 植物学报，**21**(3): 297 — 298。
[12] 林蒙嘉等，1989: 贵州大树茶染色体数目观察。 贵州茶叶，(4): 20 — 23。
[13] 张宏达，1981: 山茶属植物的系统研究。 中山大学学报，(自然科学)论从(1)，87 — 99。
[14] —— 1984: 茶叶植物资源的订正。 中山大学学报，**23**(1): 1 — 12。
[15] 黄少甫，1986: 山茶属植物细胞分类学研究概况。 亚林科技，(1): 26 — 35。
[16] 巴赫达兹著(1971)，金义喧译，1976: 茶树生物学原理。
[17] Barua, P. K. and Dutta, A. C. 1959: Leaf sclereids in the taxonomy of Tea camellias- II. Camellia sinensis L.. *Phytomorphology*, **9**: 372 — 382.
[18] Stuart, C. P. 1919: A basis for tea selection. *Bull. du Jardin Bot. Buitenz*. **1**: 193 — 320.
[19] Eden, T. 1958: Tea. Longmans, London. p.1 — 10.
[20] Kato, M. and Simura, T. 1970: Cytological studies on Camellia species, I. The meiosis and gametogenesisof Camellia wabiske compared with C. japonica and C. sinensis. *Japan. J. Breed.*, **20**: 200 — 210.
[21] Kondo, K. 1977: Cytological studies in cultivated species of Camellia, I. Diploid species and their hybrids. *japan. J. Breed.* **27**: 28 — 38.
[22] ——, 1977: Chromosome numbers in the genus Camellia. *Biotropica*. **9**: 86 — 94.
[23] Kondo, K. et al. 1978: Karyotypes in triploid and tetraploid clones of Camellia si nensis. *Chrom. Inf. Serv.*, **24**: 14 — 16.
[24] Linne, C.1753: Species Plantarum. **1**: 515.
[25] Morinaga, T., et al. 1929: Chromosome numbers of cultivated Plants II. *Bot. Mag. Tokyo*. **43**: 589 — 594.
[26] Sealy, J. R. 1958: A revision of the genus Camellia. The Royal Hort. Soc., London. pp. 239.
[27] Simura, T. 1935: Cytological investigation in tea plants. *Proc. Crop Sci. Socl Japan*. **7**: 12 — 133.
[28] Simura, T. and Ina ba, T. 1953: Studies on the polyploidy in the tea plant. *Japan, J. Breed.* **2**: 205 — 213.
[29] Stebbins, G. L. 1971 : Chromosomal evolution in higher plant. Edward, Arnold, London.
[30] Watt, G. 1970: Tea and the tea plant. *J. Royal Hort. Soc.*, **32**: 64 — 96.

图版说明

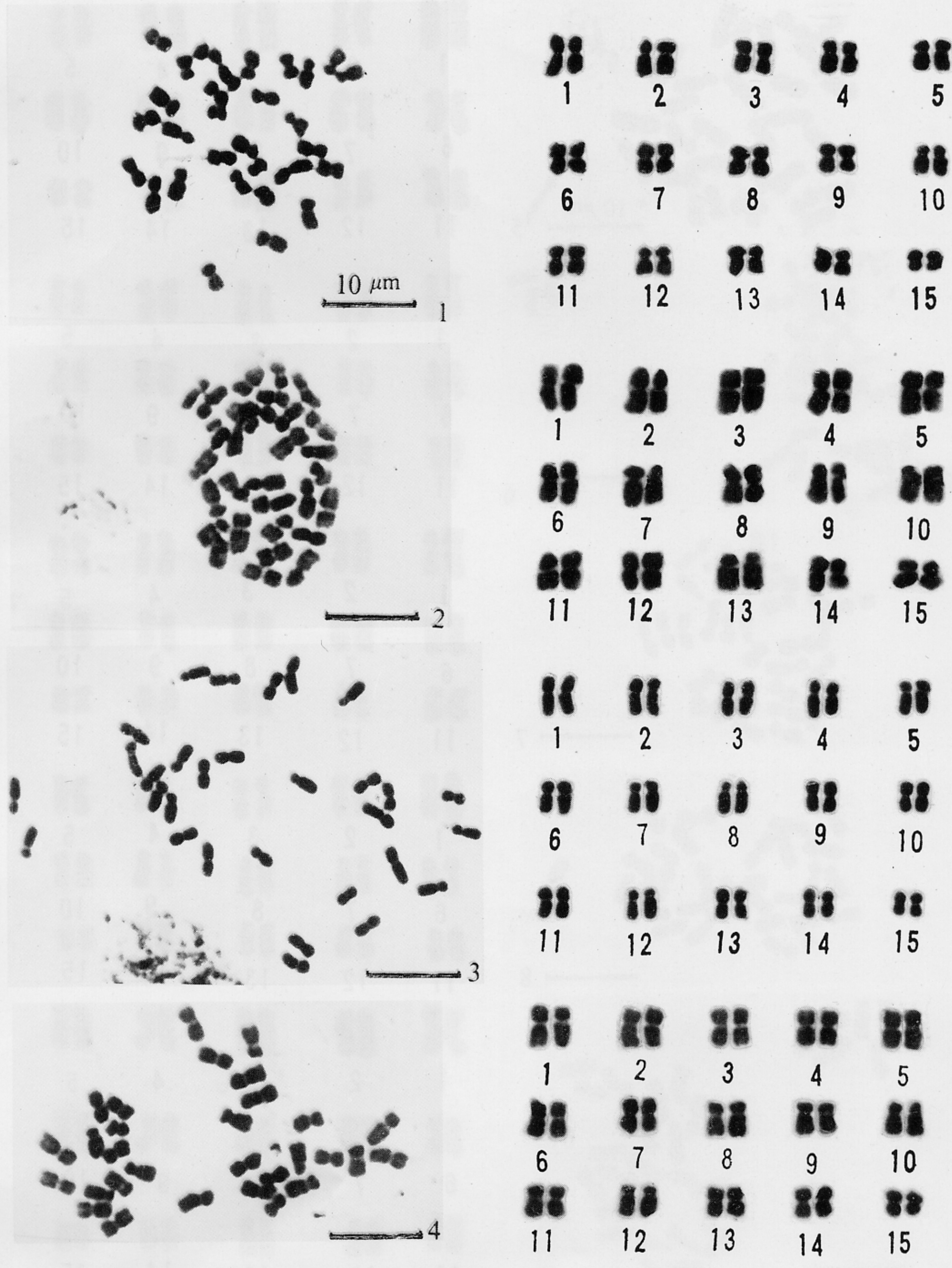
图版 1 茶树不同类型染色体及其核型 1. 贵州大叶茶 2n=30=24m+6sm; 2. 云南大叶茶 2n=30=20m+10sm; 3. 云南腾冲大叶茶 2n=30=20m+10sm; 4. 黔湄 419 2n=30=22m+6sm+2st.

图版 2 茶树不同类型染色体及其核型 5. 黔湄 502 2n=30=20m+8sm+2st; 6. 雅安大叶茶 2n=30=20m+8sm+2st; 7. 福鼎大白茶 2n=30=18m+10sm+2st; 8. 川茶 2n=30=18m+10sm+2st; 9. 黔湄 101 2n=30=18m+10sm+2st.

Explanation of Plates

Plate 1 Chromosomes and karyotypes of different tea forms. 1. 2n=30=24m+6sm of Guizhou cultivated form (*C. sinensis* spp. "*yunnan*") 2. 2n=30=20m+10sm of Yunnan (Fengqing)cultivated form (*C. sinensis* spp. "*yunnan*"); 3. 2n=30 =20m+10sm of Yunnan (Tengchong)cultivated form (*C. sinensis* spp. "*yunnan*"); 4. 2n=30=22m+6sm+2st ofQianmei 419 cultivated form (*C. sinensis* spp. "*bohea*").

Plate 2 Chromosome and karyotypes of different tea forms. 5. 2n=30=20m+8sm+2st of Qianmei 502 cultivated form (*C. sinensis* spp. "*bohea*"); 6. 2n=30=20m+8sm+2st of Yaan cultivated form (*C. sinensis* spp. "*bohea*"); 7. 2n=30=18m+10sm+2st of Fuding cultivated form (*C. sinensis* spp. "*bohea*"); 8. 2n=30=18m+10sm+2st of Sichuan cultivated form (*C. sinensis* spp. "*bohea*"); 9. 2n=30=18m+10sm+2st of Qianmei cultivated form (*C. sinensis* spp. "*bohea*")



see explanation at the end of text

图版 2
Plate 2

10 μm

see explanation at the end of text